

Мягка К. С., Ткачук С. А.

УДК: 638.162: 582.685.4: 615.3

## ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЛИПОВОГО МЕДУ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ОБРОБКИ БДЖОЛОСІМЕЙ ФЛОРФЕНІКОЛОМ

К. С. Мягка, молодший науковий співробітник

*Державний науково-дослідний інститут з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи*

*E-mail: katerina\_miagka@meta.ua*

С. А. Ткачук, доктор ветеринарних наук, професор

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*E-mail: ohdin@ukr.net*

**Анотація.** Дослідження якості меду за органолептичними та фізико-хімічними показниками проводили відповідно до методик, зазначених у ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови». Досліджували такі показники якості меду, як масова частка води, кислотність, діастазне число, вміст гідроксиметилфурфуролу (ГМФ), масова частка відновлювальних сахарів і масова частка сахарози.

За різних способів обробки бджолосімей флорфеніколом у концентрації 0,1 г/кг згідно з інструкцією щодо препарату Флорон 10%, встановлено, що більшість з досліджуваних фізико-хімічних показників відповідали вимогам ДСТУ 4497:2005. Мед натуральний. Технічні умови, окрім масової частки

води за згодовування сиропу, масової частки сахарози.

Показником масової частки води за згодовування сиропу з флорфеніколом склав  $21,97 \pm 0,03$  %. З такою масовою часткою води мед заборонений до реалізації та не піддається довготривалому зберіганню.

Показник масової частки сахарози склав  $9,17 \pm 0,13$  % у контрольній групі, за згодовування сиропу з флорфеніколом –  $8,23 \pm 0,09$  % та за обробки аерозолем –  $8,00 \pm 0,15$  %. Це підтверджує, що зразки були відібрані із свіжовідкачаного меду.

**Ключові слова:** мед натуральний, флорфенікол, способи обробки, фізико-хімічні показники

**Актуальність.** У Директиві Ради ЄС 2001/110/ЄС вказується, що мед є натуральною солодкою речовиною, що виробляється бджолами *Apis mellifera* з нектару рослин або з секретії живих частин рослин або виділень комах, що живляться рослинами, на живі

частини рослин, які збирають бджоли, перетворюють шляхом поєднання з власними особливими речовинами, відкладають, зневоднюють, зберігають та залишають у стільниках для досягання [1].

Мягка К. С., Ткачук С. А.

Відомо, що мед є унікальним продуктом бджільництва і характеризується вмістом активних речовин, цінних і необхідних для життєдіяльності організму людини. Завдяки корисним властивостям мед використовується як високоякісний харчовий продукт та ефективний засіб під час лікування у гуманній медицині. До якості меду – смак, кольор, склад, можливості до тривалого зберігання без втрати властивостей продукту завжди висувались вимоги споживачів. На сучасному етапі розвитку науки розроблені нові наукові методи оцінки органолептичних, фізико-хімічних, біологічних властивостей меду, що стали критеріями якості. Найбільш важливі з них, показові, ввійшли до державних стандартів, за якими визначають придатність меду до використання, як натурального якісного продукту чи солодоців [2,3].

Мед – це натуральний підсолоджувач із складною структурною композицією. Характеристики меду різняться залежно від ботанічного та географічного походження, а також від кліматичних умов, умов обробки та зберігання. Мед в основному складається з вуглеводів і води, параметрів, які впливають на його термін зберігання та деякі його властивості, включаючи колір, смак, щільність, в'язкість, гігроскопічність та кристалізацію. Мед, також,

містить невеликі кількості інших компонентів, таких як: азотні сполуки, органічні кислоти, мінерали, вітаміни, летючі сполуки та кілька біологічно активних речовин, які впливають на сенсорні та фізичні характеристики, а також біологічний потенціал. Мед являє собою біомонітор для збору інформації про навколишнє природне середовище, стан та оцінку рівня забруднення ґрунту, води, рослин і повітря [4].

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Нині гостро постає проблема дотримання якості і безпечності меду у якості харчового продукту, незамінного за умов профілактики і лікування людини. Так, у законі України «Про бджільництво», у статті 19 – «Ветеринарно-санітарна експертиза в галузі бджільництва», вказується, що вироблені або заготовлені продукти бджільництва з метою їх реалізації підлягають ветеринарно-санітарній експертизі, що здійснюється в порядку, встановленому законодавством [5].

Рядом регламентів, що чинні в СОТ та ЄС, встановлені вимоги щодо якості та безпечності меду, зокрема у Регламентах ЄС 178/2002, 396/2005, 853/2004; у Codex Alimentarius 12-1981 та у Директивах Ради 2001/110/ЄС і 96/23/ЄС, а в Україні – ДСТУ 4497:2005.

У Директиві 2001/110/ЄС та САС 12-1981 затверджені загальні

Мягка К. С., Ткачук С. А.

правила щодо складу різних видів меду, зазначено основну інформацію щодо маркування. Виконання цих директив гарантує вільний рух продукції у країнах Євросоюзу та СОТ. Зокрема за Директивою Ради 2001/110/ЕС [1] мед для реалізації на ринку повинен відповідати наступним вимогам: вміст фруктози та сахарози у меді не менше 60 г/100 г; вміст вологи не більше 20 %; вільних кислот не більше 50 мл. екв. кислоти на 1000 г; діастазні процеси (шкала Шаде) не менше 8; вміст гідроксиметилфурфуролу (ГМФ) не більше 40 мг/кг.

В Україні органолептичні й фізико-хімічні дослідження, на відміну від країн СОТ і Євросоюзу, проводяться в обов'язковому порядку згідно з ДСТУ 4497:2005 та «Обов'язковим мінімальним переліком досліджень сировини, продукції тваринного та рослинного походження, комбікормової сировини, комбікормів, вітамінних препаратів та ін., які слід проводити в державних лабораторіях ветеринарної медицини і за результатами яких видається ветеринарне свідоцтво (Ф-2)» [6,7].

У світовій практиці методики дослідження властивостей меду представлені у повному обсязі. Зокрема представлено ретельний огляд як стандартизованих, так і найбільш використовуваних і нових аналітичних методів аналізу меду. Основними методами є аналіз

фізичних параметрів (електропровідність, питома вага, колір і водна активність), властивостей та найважливіших компонентів меду (вологи, цукру, ферментів, гідроксиметилфурфуролу, типів кислотності та рН, нерозчинні тверді речовини, органічні кислоти, білки, амінокислоти, вітаміни, мінерали, леткі і напівлеткі сполуки та поліфеноли), а також описані його антиоксидантна та антимікробна дія. Нарешті, найбільш прикладними методами є використання багатокомпонентного аналізу та перевірки автентичності меду (як ботанічного так і географічного походження), класифікація меду та виявлення його фальсифікації [8].

Важливим є вибір аналітичних методів, що підтверджують географічне та ботанічне походження меду. Враховуючи те, що визначення деяких окремих параметрів, таких як 5-гідроксиметилфурфуролу, вологості, ферментативної активності, азоту, моно- та дисахаридів, а також залишків лікувальних препаратів або пестицидів у меді, не надають інформації про ботанічне та географічне походження, існують деякі методи, засновані на аналізі конкретних компонентів або на багатокомпонентному аналізі. Переважно, такі методи вказують на ботанічне походження, досліджують шаблони вмісту флавоноїдів, пилку, ароматичних сполук і спеціальних

Мягка К. С., Ткачук С. А.

маркерних сполук. Є деякі інші профілі компонентів, які, ймовірно, можуть використовуватися для виявлення географічного походження (наприклад, олігосахариди, амінокислоти, мікроелементи). Зокрема, комбінація методів може бути перспективним підходом до достовірності, особливо коли застосовуються сучасні методи оцінки статистичних даних [9].

За найсучаснішими науковими дослідженнями застосування методу спектроскопії, власне FT-Raman за потенціалом спектроскопії, можна встановити хімічні властивості меду, що дозволить підвищити ефективність, швидкість поточного лабораторного аналізу [10].

Разом з тим, у світі нині не існує методів за якими можливо достовірно встановити усі сторонні речовини (цукор, мед низької якості) у меді. Вчені займаються розробкою переносного методу з даної оцінки та доказують, що найперспективнішими методами є: ELISA, датчики та NIR spectroscopy. Вчені пропонують розробляти переносний метод: спектроскопія NIR з використанням смартфона [11].

За сучасними вітчизняними дослідженнями перевага надається оцінці меду різного ботанічного походження, з різних регіонів України. Нині мед на ринку України представлений не менше ніж 30 різних видів – гречаний, білоакацієвий, ріпаковий,

соняшниковий, конюшиновий, липовий та інші. Гарним пилоносом також є фундук, але він міститься, у незначній кількості, в поліфлорному меді [12, 13].

Зокрема під час дослідження 28 зразків меду з липи встановлено його відповідність вищому гатунку, зокрема показник діастазної активності становив  $26,64 \pm 1,05$  од. Готе, гідроксиметилфурфуролу –  $3,89 \pm 0,58$  мг на 1 кг, масової частки води – 17,98 %, масової частки відновлювальних цукрів – 93,78 %, масової частки сахарози – 3,26 %. За проведеним пилковим аналізом доказано, що у всіх зразках меду з липи виявлено зерен з липи більше 80 %, окрім них були присутні пилкові зерна з яблуні, білої конюшини, брусниці, осоту жовтого [14].

Також іншими дослідниками встановлено, що у зразках меду з липи діастазне число було в межах від 17,9 до 23,8 од. Готе, що свідчить про високу ферментативну активність цього меду та підтверджує його високу біологічну активність як дієтичного і лікувального продукту [15].

Серед фізико-хімічних показників важливою характеристикою якості меду вважають вміст гідроксиметилфурфуролу (ГМФ). Відповідно до вітчизняних вимог в меді допускається до 25 мг/кг ГМФ, а в країнах ЄС та СОТ цей показник не

Мягка К. С., Ткачук С. А.

повинен перевищувати 15 мг/кг (для меду хлібопекарського, значення ГМФ не повинно бути більшим ніж 40 мг/кг). Разом з тим, у національному стандарті не визначено такого різновиду меду, як хлібопекарський. Для гармонізації національних вимог до якості меду з міжнародними, необхідно мати національне наукове обґрунтування. Науковими дослідженнями необхідно визначити дійсні характеристики якісного складу та показники безпечності меду в різних регіонах, показати значення впливу різних чинників на них [16].

У ряді наукових праць закордонними вченими вказується, що 5-гідроксиметилфурфурол має важливе значення під час оцінки відповідності меду чинному законодавству. Підвищена концентрація ГМФ у меді дає підстави вважати, що зразки меду нагрівалися або зберігалися у поганих умовах і довгий час. Комісія Codex Alimentarius та Європейський Союз (Директива 110/2001) встановили, що його концентрація в меді зазвичай не повинна перевищувати 80 або 40 мг/кг, відповідно. Міжнародна медова комісія рекомендує три методи визначення ГМФ: два спектрофотометричні методи, визначення методом Уайта та Вінклера, і високоефективну рідинну хроматографію (ВЕРХ). Ці методи нещодавно були протестовані

Міжнародною Медовою Комісією (1999 р.). За методом Вінклера отримані показники були дещо вищими ніж за іншими двома методами [17].

Спектрофотометричний метод Уайта і колориметричний метод Вінклера є оптичними методами аналізу. Підготовка проби меду в даних випадках ведеться таким же чином, що і у випадку з аналізу за ВЕРХ. Незважаючи на їх відносну простоту, аналіз методом високоефективної рідинної хроматографії дає кращу експресність і відтворюваність даних, що можна застосовувати під час встановлення фальсифікацій меду [18] та у меді з низьким вмістом ГМФ у діапазоні 1-4 мг/кг завдяки його більшій точності, але для зразків з вмістом ГМФ менше 1 мг/кг аналізи для обох методів неточні [19].

Ретельному аналізу на вміст ГМФ та інвертази були піддані зразки меду після нагрівання. Встановлено, що маркером нагрівання є вміст ГМФ, а інвертаза витримує невисокі температури [20–22] та тісно корелює із діастазною активністю ( $r = 0,853$ ) [23].

Дослідженнями інших вчених доказується, що кількість ГМФ під час нагрівання зразків меду залежить від ботанічного походження меду, часу зберігання та нагрівання зразків. Серед досліджуваних зразків були зразки каштанового, акацієвого та



Мягка К. С., Ткачук С. А.

поліфлорного меду. Отже, утворення високої кількості ГМФ, що перевищує максимально допустиму концентрацію у 40 мг/кг визначено у каштановому меді, а найменшу – у поліфлорному [24].

Окрім такого важливого показника як ГМФ до складу меду входять різні ферменти: каталаза, глюкозооксидаза, протеаза, пероксидаза, інвертази, альфа- та бета-діастази. Ферменти відіграють важливу роль у процесі дозрівання меду. Виробники меду нині вдаються до застосування штучної діастази до меду низької якості, тим самим доводячи показник вмісту діастази до необхідних значень. Діастаза (амілаза) це фермент, здатний розщеплювати крохмаль до глюкози і мальтози. За вимогами чинного національного стандарту ДСТУ [25] активність діастази повинна бути не менше 15 од. Готе для меду вищого та першого гатунків, відповідно, а для меду з акації – 5 од. Готе. У випробувальних лабораторіях визначають вміст даного ферменту, поряд з іншими тому, що методики більш доступні та діастаза більш стійкий фермент. Тому її відсутність чи низька активність свідчать про порушення умов переробки чи зберігання. Для різних видів меду величина діастазного числа коливається від 5 до 50. Але для кожного конкретного виду вона не може перевищувати певних величин. Так, для меду з липи – не менше 11, з

гречки від 18 до 35 і більше, тропічного меду – не менше 3. Визнано у світі і в Україні, що діастаза це фермент за яким оцінюють якість і натуральність меду [26] та відсутність фальсифікацій [27], зокрема сахарозою. Разом з тим, даним дослідженням встановлено, що мед, отриманий під час згодовування 100 кг сиропу сахарози колонії бджіл, містив низький рівень сахарози, як і чистий квітковий мед. Таким чином, показник вмісту цукрів (сахарози, фруктози та глюкози) меду не можна використовувати для розмежування між фальсифікованим (сахарним сиропом) і чистим квітковим медом [28].

На рівень діастази у зразках меду впливає як рівень температури нагрівання, так і період, час нагрівання. Експериментально нагрівання проводили на етапі перехідного нагрівання з кінцевими температурами між 60 та 100° С і 14 с, і на стадії ізотермічного нагрівання, за яких температура трималась від 60 до 100° С за періодів нагрівання від 120 до 1200 с. Випробували шість зразків меду з початковою діастазною активністю між 25,8 та 11,2 одиницями Шаде. Під час перехідного нагрівання спостерігалось зменшення активності діастази, пов'язаного з підвищенням температури у всіх аналізах. Активність стає нульовою за 100° С, як для перехідного, так і ізотермічного нагрівання. Під час

Мягка К. С., Ткачук С. А.

ізотермічного нагрівання у всіх зразках спостерігалось зниження активності діастази, за короткого періоду нагрівання (14 с.). Проте відновлення активності ферменту відбувається під час обробки середньою температурою у більш тривалий час. Таким чином, не існує оптимальних критеріїв діастазної активності під час нагрівання меду [29, 30]. Разом з тим встановлено, що збільшення концентрації вільних тріюїдних іонів у зразку меду прямопропорційно діастазній активності зразка. Даний метод базується на прямому потенціометричному вимірюванні тріюїдного іону, який виділяється, коли комплекс крохмал-тріюїд гідролізується медіастазою [31].

Іншими вченими підтверджується, що діастазна активність у меді зменшується разом із нагріванням за підвищених температур. У меді, що нагрівався за 80° С протягом 15 хв, встановлено максимальне збільшення вмісту ГМФ, в середньому 1,9 мг кг<sup>-1</sup> (62%). Нагрівання протягом 15 хв. за температури від 50° С до 80° С істотно не погіршувало якість меду, але призводило до вмісту ГМФ та зменшувало діастазну активність [32].

Не тільки діастаза, як фермент меду і поява ГМФ зазнають динамічних змін під час нагрівання або тривалого зберігання, а й цукри, білки, амінокислоти, ферменти,

органічні кислоти, вітаміни, мінерали, фенольні та леткі сполуки виявляють різну стійкість за таких дій [33]. На вміст цих речовин у меді впливає, також, і збирання меду з рослин пізнього врожаю. Аналіз показав наявність величезної кількості пилку, збільшення вмісту пероксиду водню, підвищення антимікробної активності за одночасного збільшення вмісту ГМФ, зниження активності діастази [34].

Одним з альтернативних методів дослідження фізико-хімічних параметрів меду є застосування дискримінантного аналізу. За досліджуваними 73 зразками меду доказано доцільність використання трьох фізико-хімічних параметрів – це вміст золи, загальної кислотності та динамічної в'язкості, що надає можливість у 98,67 % вірогідно ідентифікувати тип меду [35].

Наприкінці хотілося б зазначити, що нині у світовій спільноті піднімаються питання щодо необхідності затвердження національних правил, що обумовлені відсутністю вимог до характеристики монофлорного меду, декларації щодо географічного походження продукту, природної різниці між видами меду. Також, існують розбіжності між європейським законодавством і стандартами Codex Alimentarius, в основному – за вмістом вологи, ГМФ, активністю діастази, електропровідністю, вмістом цукрів і

Мягка К. С., Ткачук С. А.

наданням мікроскопічного підтвердження [36]. Ці питання актуальні і в Україні.

**Метою даного дослідження** було – визначити фізико-хімічні показники меду залежно від способу обробки бджолосімей розчином антибактеріального препарату Флорон 10 %, що містить 10 мг/кг – флорфеніколу.

**Матеріали і методи дослідження.** Для проведення дослідів було сформовано три групи бджолиних сімей: одну контрольну та дві дослідні. Першій дослідній групі згодовували цукровий сироп з додаванням флорфеніколу, а другій проводили аерозольну обробку 0,1% розчином флорфеніколу.

Для згодовування антибіотику із сиропом 0,1 г його розчиняли в 100 мл кип'яченої, охолодженої до 25° С води, ретельно змішували з свіжовиготовленим цукровим сиропом і розливали по 0,5 кг на кожну бджолосім'ю. Для аерозольної обробки вуликів використовували 0,1 % робочий розчин флорфеніколу за допомогою мілкодисперсного насос-оприскувача «Росинка».

Бджолосім'ям контрольної групи обробки не проводили. Дані концентрації антибіотику застосовували щодо інструкції препарату Флорон 10%.

На 10 добу дослідів було відібрано стільники з медом. Мед натуральний був отриманий пресуванням стільників.

Дослідження якості меду за органолептичними та фізико-хімічними показниками проводили відповідно до методик, зазначених у ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови» [25]. Досліджували такі показники якості меду, як масова частка води, кислотність, діастазне число, вміст гідроксиметилфурфуролу (ГМФ), масова частка відновлювальних сахарів і масова частка сахарози.

Для підтвердження ботанічного походження меду проводили визначення видового складу пилкових зерен.

Статистичну обробку результатів проводили з використанням t-критерію Стьюдента.

**Результати дослідження та їх обговорення.** За органолептичною оцінкою липовий мед мав світло-жовтий колір, приємний ніжний аромат квітів липи. За консистенцією був в'язким, без механічних домішок. За пилковим аналізом встановлено, що більше 80 % пилку належало квітам з липи.

Фізико-хімічні показники меду представлені у таблиці 1.



### 1. Фізико-хімічні показники меду з липи за різних способів обробки бджолиних сімей флорфеніколом, $M \pm n$ , $n=3$

Показник	Контрольна група	Дослідні групи	
		аерозоль	сироп
Масова частка води, %	17,03±0,03	17,07±0,07 <sup>•</sup>	21,97±0,03 <sup>*▲</sup>
Діастазне число, од. Готе	12,97±0,49	18,07±0,61 <sup>•</sup>	15,67±0,22 <sup>*▲</sup>
Вміст гідроксиметил-фурфуролу, мг на 1 кг	0,73±0,13	0,40±0,20 <sup>•</sup>	1,10±0,1 <sup>*▲</sup>
Кислотність, мЕкв NaOH на 1 кг	8,83±0,17	11,17±0,17 <sup>•</sup>	6,47±0,03 <sup>*▲</sup>
Масова частка відновлювальних сахарів, %	86,63±0,30	88,03±1,19 <sup>•</sup>	89,23±0,77 <sup>*▲</sup>
Масова частка сахарози, %	9,17±0,13	8,00±0,15 <sup>•</sup>	8,23±0,09 <sup>*▲</sup>

\* –  $p \leq 0,05$  – сироп порівняно з контрольною групою;

▲ –  $p \leq 0,05$  – сироп порівняно з аерозолем;

• –  $p \leq 0,05$  – аерозоль порівняно з контрольною групою.

З таблиці видно, що за проведеним статистичним аналізом, показники мають вірогідну різницю, що є між дослідними та контрольною групами. Але різниця між порівнювальними рядами цифр неоднакова у відсотках. Так, показник масової частки води за згодовування бджолам сиропу з флорфеніколом був на 4,9 % вірогідно вище та на 0,04 % – за аерозольної обробки, ніж у контролі. Показник масової частки води за згодовування сиропу з антибіотиком був вище ніж за вимогами чинного ДСТУ. За цим показником такий мед заборонений до реалізації та не

піддається довготривалому зберіганню.

Водність нижча 20 % характерна для добрих, зрілих медів, які можуть зберігатися безмежно довгий час. ДСТУ 4497:2005 допускає вміст води у товарному меді максимум 21 %. Якщо ця межа застосовується до меду, який призначений для негайного споживання, то для меду, що направляється на зберігання, така водність недопустима, тому що проявляється схильність до розшарування та бродіння.

Порівняно з контролем показники діастазного числа як за аерозольної обробки, так і за згодовування бджолам сиропу з

Мягка К. С., Ткачук С. А.

флорфеніколом були на 39,2 % і на 20,8 % вірогідно вище, відповідно. Разом з тим, вірогідно нижчим на 13,3 % був показник діастазного числа за згодовування бджолам сиропу з антибіотиком порівняно з аерозольною обробкою вуликів флорфеніколом.

За результатами дослідження деяких вчених, між ботанічними сортами меду прослідковувалась чітка відмінність у середніх значеннях діастазного числа. Найвище діастазне число мали гречані (48,12) і падеві (33,15) меди, а найнижче – акацієві (9,82) та соняшникові (16,6). Діастазне число на рівні 19–25 од. Готе мали липовий, квітковий та мед з різнотрав'я [37]. Іншими вченими доказується, що діастазна активність буває дуже низькою в деяких видів натурального меду – білоакацієвому, конюшиновому, липовому, соняшниковому, з Іван-чаю [38]. Втім, показники діастазного числа у нашому досліді відповідали вимогам ДСТУ [25].

Вміст гідроксиметилфурфуролу (ГМФ) за згодовування бджолам сиропу з антибіотиком був на 50,7 % вірогідно вище ніж у контролі. Разом з тим, за аерозольної обробки вміст ГМФ був на 45,2 % вірогідно нижче порівняно з контролем. Разом з тим, на 175 % вміст ГМФ був вище за згодовування сиропу з флорфеніколом ніж за аерозольної обробки вуликів.

Відомо, що у свіжовідкачаному меді вміст ГМФ мінімальний і становить 1–5 мг/кг [39].

Показник кислотності за аерозольної обробки вуликів флорфеніколом був на 26,5 % вірогідно вище ніж у контролі та на 26,7 % вірогідно нижче за згодовування бджолам сиропу з даним антибіотиком. Окрім цього на 42,1 % вірогідно нижче був показник кислотності за згодовування сиропу з антибіотиком ніж за аерозольної обробки. Відомо, що для липового меду характерне вище значення активної кислотності. Якщо всі світлі меди мають рН середовища від 3,5 до 4,1 одиниці (наприклад, у соняшникового меду цей показник не перевищує 4,15; вересового – 4,14; акацієвого – 4,11; буркунового – 3,95; еспарцетового – 3,85; малинового – 3,8; фацелієвого – 3,77), то водні розчини липового меду показують рН від 4,5 до 7 одиниць [38].

Показник масової частки відновлюваних сахарів незначно коливався між дослідними групами. За згодовування бджолам сиропу з флорфеніколом даний показник на 3,0 % був вірогідно вище та на 1,61 % – за аерозольної обробки порівняно з контролем. Загалом даний показник був достатньо високим у контролі (у чинному стандарті не менше 80 % для меду вищого та 70 % – першого гатунку) і залишився таким у дослідних групах.

Мягка К. С., Ткачук С. А.

За даним показником можна підтвердити натуральність меду, високі властивості харчового продукту.

Масова частка сахарози у дослідних групах порівняно з контролем була вірогідно нижче на 12,8 % за аерозольної обробки та на 10,3 % – за згодовування бджолом сиропу з антибіотиком. Пояснити такий відсоток сахарози у досліджуваних зразках липового меду можна спираючись на докази інших авторів про те, що липовий, яблуневий та деякі інші види меду в перший період після відкачування можуть містити значну кількість сахарози, оскільки у нектарі квіток цих рослин вона знаходиться у більшій кількості. Швидкість гідролізу сахарози у дозріваючому меді велика, але на момент відкачування вміст сахарози може залишатися на рівні 10–25 %. За подальшого зберігання вміст сахарози встановлюється на рівні 0–1,0 %. Такі ж процеси гідролізу сахарози протікають і в цукровому меді [38].

### Висновки і перспективи

1. За різних способів обробки вуликів флорфеніколом у концентрації 0,1 г/кг згідно з інструкцією щодо препарату Флорон 10 %, встановлено, що більшість з досліджуваних фізико-хімічних

### Список використаних джерел

1. Директива Ради 2001/110/ЄС від 20 грудня 2001 року стосовно

показників відповідали вимогам ДСТУ 4497:2005. Мед натуральний. Технічні умови, окрім масової частки води за згодовування сиропу та масової частки сахарози – за обох способів обробки.

2. Показником масової частки води за згодовування сиропу з флорфеніколом склав  $21,97 \pm 0,03$  %. З такою масовою часткою води мед заборонений до реалізації та не піддається довготривалому зберіганню.

3. Показник масової частки сахарози склав  $9,17 \pm 0,13$  % у контрольній групі, за згодовування сиропу з флорфеніколом –  $8,23 \pm 0,09$  % та за обробки аерозолем –  $8,00 \pm 0,15$  %. Це підтверджує, що зразки були відібрані із свіжовідкачаного липового меду.

4. За аерозольної обробки бджолосімей антибактеріальним препаратом Флорон 10 % зберігаються більш якісні фізико-хімічні показники ніж за згодовування сиропу.

У перспективі подальше аналізування вмісту залишків флорфеніколу та інших забруднювачів у меді за різних способів обробки бджолосімей згідно проведення державного моніторингу з метою державного контролю безпечності і якості меду натурального.

меду. Офіційний вісник європейських співтовариств. L10/50.

Мягка К. С., Ткачук С. А.

2. Мед та бджолине обніжжя / Н. Б. Шанченко (уклад.); О.Б. Щербина (ред.). Черкаси : Брама-Україна, 2005. 95 с.

3. Хорн Х., Корд Л. Все о меде. М.: АСТ: Астрель, 2007. 316 с.

4. Composition and properties of *Apis mellifera* honey: A review / Adriane Alexandre Machado De-Melo, Ligia Bicudo de Almeida-Muradian, María Teresa Sancho & Ana Pascual-Maté // Journal of Apicultural Research. – 2018. – Vol. 57. – I. 1: Special Issue: Honey Composition and properties of *Apis mellifera* honey. – P. 5–37.

5. Закон України Про бджільництво. 2000. [http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/149\\_2-14](http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/149_2-14).

6. Обов'язковий мінімальний перелік досліджень сировини, продукції тваринного та рослинного походження, комбікормової сировини, комбікормів, вітамінних препаратів та ін., які слід проводити в державних лабораторіях ветеринарної медицини і за результатами яких видається ветеринарне свідоцтво (ф-2): затверджений Наказом Державного департаменту ветеринарної медицини України від 03.11.1998 № 16 та зареєстрований в Міністерстві юстиції України 30.11.98 за № 761/3201 зі змінами, затвердженими наказом Державного департаменту ветеринарної медицини від 27.09.2004 №107 і за реєстрованими в Міністерстві юстиції України 04.10.2004 за № 1249/9848.

7. Якубчак О. М., Коновалова А. В. Вимоги до безпеки та якості меду. Ветеринарна медицина. 2004. 12(226). С.19–22.

8. Methods of analysis of honey (Métodos analíticos en mieles) / Ana Pascual-Maté, Sandra M Osés, Miguel A Fernández-Muiño & M Teresa Sancho // Journal of Apicultural Research. – 2018. – Vol. 57. – I. 1. – P. 38–740. |

9. Elke Anklam. A review of the analytical methods to determine the geographical and botanical origin of honey / Elke Anklam // Food Chemistry. – 1998. – Vol. 63. – I. 4. – P. 549–562.

10. Physicochemical characterization of *Lavandula* spp. honey with FT-Raman spectroscopy / Ofélia Anjos, António J. A. Santos, Vasco Paixão, Leticia M. Estevinho // Talanta. 2018. Vol. 178. P. 43–48.

11. Classical and novel approaches to the analysis of honey and detection of adulterants / Aishath Naila, Steve H. Flint, A. Z. Sulaiman [et all.] // Food Control. 2018 Vol. 90. P. 152–165.

12. Демченко Н. Фундук – надранній продуктивний пилконос. Пасіка 2014. №3. С. 4–6.

13. Якість різних сортів бджолиного меду торгової мережі м. Києва / В. Д. Броварський, О. М. Лосєв, І. І. Головецький [та ін.] // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології ім. С.З. Гжицького: Зб. наук. пр. Львів: 2011. Том 13. №. 2 (48). С. 330–335.

14. Лазарева Л. М. Аналіз показників якості меду західного регіону України / Л. М. Лазарева, В. А. Ковтун, Л. І. Штангрет // Ветеринарна медицина. – 2015. – Вип. 101. – С. 57–59.

15. Якість різних сортів бджолиного меду торгової мережі м.

Мягка К. С., Ткачук С. А.

Києва / В. Д. Броварський, О. М. Лосєв, І. І. Головецький, В. О. Луців // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Ґжицького. – 2011. – Т. 13 – № 2 (48), Ч. 2. – С. 23–27.

16. Каганець О. Оцінка меду за міжнародними та національними критеріями / О. Каганець // Продовольча індустрія АПК. – 2010. – № 1. – С. 26–29. <http://elibrary.nubip.edu.ua/5416/1/100dkinc.pdf>.

17. Methods for the determination of HMF in honey: a comparison / M. Zappalà, B. Fallico, E. Arena, A. Verzera // Food Control. – 2005. – Vol. 16. – I. 3. P. 273–277.

18. Выявление фальсификации меда путем определения содержания 5-гидроксиметилдифурфура [Електронний ресурс] / П. А. Наливайко, Р. А. Юрченко, В. А. Винарский, И. Д. Альшакова, В. В. Гладырев. – Режим доступа: [https://butlerov.com/files/reports/2005/vol7/1/Nalivayko\\_15\\_10\\_2012\\_50/doc](https://butlerov.com/files/reports/2005/vol7/1/Nalivayko_15_10_2012_50/doc).

19. Determination of low levels of 5-(hydroxymethyl)-2-furaldehyde (HMF) in natural honey: comparison between the HPLC technique and the spectrophotometric white method / Cristina Truzzi, Anna Annibaldi, Silvia Illuminati [et all. ] // Food science. – 2012. – Vol. 77. – I. 7. – P. 784–790.

20. Karabournioti S. The effect of heating on honeu HMF and invertase / S. Karabournioti, P. Zervalaki // Apiacta. – 2004. – Vol. 4. – Access mode: <http://www.fiitea.org/foundation/files/2001/Sofia%20KARABOURNIOTI,%20P.%20ZERVALAKI.pdf>.

21. Honey thermal treatment effects on hydroxymethylfurfural

content / E. Tosi, M. Ciappini, E. Ré, H. Lucero // Food Chemistry. – 2002. – Vol. 77. – I. 1. – P. 71–74.

22. Direct electrochemical determination of hydroxymethylfurfural (HMF) and application to honey samples / Eugenio O. Reyes Salas, José A. Manzanilla Cano, Manuel H. Barceló Quintal [et all. ] // Journal Analytical Letters. – 2006. – Vol. 39. – I. 1. – P. 161–171.

23. Diastase and invertase activities in Andalusian honeys / Salud Serrano, Roberto Espejo, Marta Villarejo, Manuela Luisa Jodral // Food Science+technology. – 2007. – Vol. 42. – I. 1. – P. 7679.

24. Ciprian Vidican; Raluca Rotarescu. Impact assessment of thermal processing and storage conditions on enzymatic activity and HMF content in honey. Carpathian / Ciprian Vidican; Raluca Rotarescu // Journal of Food Science and Technology. – 2010. – Vol. 2. P. 1–13.

25. Мед натуральний. Технічні умови: ДСТУ 4497:2005. [Чинний від 2007-01-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2007. 21 с. (Національний стандарт України).

26. Лазарева Л. М. Контроль якості та безпечності меду / Л. М. Лазарева // Пасіка. – 2012. – № 6. – С. 10–11.

27. Detection of Foreign Enzyme Addition into the Adulterated Honey / M. Voldřich, A. Rajchl, H. Čížková, P. Cuhra // Czech J. Food Sci. – 2009. – 27. – S. 280–282.

28. Determination of important biochemical properties of honey to discriminate pure and adulterated honey with sucrose (*Saccharum officinarum* L.) syrup / Ahmet Gulera,



Мягка К. С., Ткачук С. А.

Ayşe Bakan, Cevat Nisbet, Oguzhan Yavuz // *Food Chemistry*. – 2007. – Vol. 105. – I. 3. – P. 1119–1125.

29. Honey diastase activity modified by heating / E. Tosi, R. Martinet, M. Ortega [et all.] // *Food Chemistry*. – 2008. – Vol. 106. – I. 3. – P. 883–887.

30. Diastase number changes during thermal and microwave processing of honey / Stanisław Kowalski, Marcin Lukaszewicz, Szczepan Bednarz, Marzena Panuś // *J. Food Science*. – 2012. – Vol. 30. – No. 1. P. 21–26.

31. Milan Sak-Bosnar. Direct potentiometric determination of diastase activity in honey / Milan Sak-Bosnar, Nikola Sakač // *Food Chemistry*. – 2012. – Vol. 135. – I. 2. – P. 827–831.

32. Characterisation of viscosity, colour, 5-hydroxymethylfurfural content and diastase activity in raw rape honey (*Brassica napus*) at different temperatures / Monika Kędzierska-Matysek, Mariusz Florek, Anna Wolanciuk [et all.] // *Journal of Food Science and Technology*. – 2016. – Vol. 53. – I. 4, P. 2092–2098.

33. Honey: Chemical composition, stability and authenticity / Priscila Missio da Silva, Cony Gauche, Luciano Valdemiro Gonzaga [et all.] // *Food Chemistry*. – 2016. – Vol. 196, 1. – P. 309–323.

34. Effect of late harvest and floral origin on honey antibacterial properties and quality parameters / I. N. Pasiadis, I. K. Kiriakou, A. Kaitatzis [et all.] // *Food Chemistry*. – 2018. – Vol. 242. – P. 513–518.

35. Popek S. A procedure to identify a honey type / S. Popek // *Food*

*Chemistry*. – 2002. – Vol. 79. – I. 3. – P. 401–406.

36. Legislación de criterios y normas de miel / Andreas Thrasyvoulou, Chrysoula Tananaki, Georgios Goras [et all.] // *Journal of Apicultural Research*. – 2018. – Vol. 57. – I. 1: Special Issue: Honey. – P. 88–96.

37. Адамчук Л. О. Ферментативна активність меду – ознака якості та натуральності / Л. О. Адамчук, Т. І. Білоцерківець // *Біоресурси і природокористування*. – 2015. – Т 7, №1, 2. – С. 110–114.

38. Поліщук В. П., Лосєв О. М., Головецький І. І. Технологія одержання бджолиного меду та методи лабораторного дослідження його якості. Методичні рекомендації. Київ “Віпол”, 2013. С. 116.

39. Ковальський Ю. В., Кирилів Я. І. Деякі аспекти якості меду. Збірник наукових праць ВНАУ. Безпека продуктів харчування та технологія переробки. 2011. № 11 (51). С. 157–160.

#### References

1. Dyrektyva Rady 2001/110/ІeS vid 20 hrudnia 2001 roku stosovno medu [Council Directive 2001/110 / EC of 20 December 2001 concerning honey]. *Ofitsiynyi visnyk yevropeiskykh spivtovarystv*. L10/50.

2. Shanchenko, N. B. (2005). *Med ta bdzholyne obnizhzhia* [Honey and bee honey]. Cherkasy : Brama-Ukraine, 95.

3. Khorn, Kh., Kord, L. (2007). *Vse o mede* [All about honey]. AST: Astrel, 316.

4. Machado, A. A. De-Melo, de Almeida-Muradian. L. B., Sancho, M. T & Pascual-Maté, A. (2018).

Мягка К. С., Ткачук С. А.

Composition and properties of *Apis mellifera* honey: A review. *Journal of Apicultural Research*, 57, 1, 5–37.

5. Закон України Про бджилнствство (2000) [Law of Ukraine on Beekeeping]. Available at: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1492-14>.

6. Obov'iazkovyi minimalnyi perelik doslidzhen syrovyny, produktsii tvarynnoho ta roslynnoho pokhodzhennia, kombikormovoi syrovyny, kombikormiv, vitaminnykh preparativ ta in., yaki slid provodyty v derzhavnykh laboratoriiakh veterynarnoi medytsyny i za rezultatamy yakykh vydaetsia veterynarne svidotstvo (f-2). Nakaz 03.11.1998 № 16 [Mandatory minimum list of researches of raw materials, products of animal and plant origin, feed materials, mixed fodders, vitamin preparations, etc., which should be carried out in state laboratories of veterinary medicine and the results of which are issued veterinary certificate (ф-2)] Order of 03.11.1998.

7. Yakubchak, O. M., Konovalova, A. V. (2004). Vymohy do bezpeky ta yakosti medu [Requirements for the safety and quality of honey]. *Veterynarna medytsyna*, 12 (226), 19–22.

8. Pascual-Maté, A., Osés, S. M., Fernández-Muiño, M. A. & Sancho, M. T. (2018). Methods of analysis of honey (Métodos analíticos en mieles). *Journal of Apicultural Research*, 57m, 1, 38–740.

9. Anklam, E. (1998). A review of the analytical methods to determine the geographical and botanical origin of honey. *Food Chemistry*, 63, 4, 549–562.

10. Anjos, P. O., Santos, A. J. A., Paixão, V. Estevinho L. M. (2018). Physicochemical characterization of *Lavandula* spp. honey with FT-Raman spectroscopy. *Talanta*, 178, 43–48.

11. Aishath, N., Flint, S. H., Sulaiman, A. Z. [et all.] (2018). Classical and novel approaches to the analysis of honey and detection of adulterants. *Food Control*, 90, 152–165.

12. Demchenko, N. (2014). Funduk – nadrannii produktyvnyi pylkonos [Hazel nut – a super-active productive dustpan]. *Pasika*, 3, 4–6.

13. Brovarskyi, V. D., Losiev, O. M., Holovetskyi, I. I. [ta in.] (2011). Yakist riznykh sortiv bdzholynoho medu torhovoii merezhi m. Kyieva [The quality of various varieties of bee honey of the Kyiv retail chain]. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii im. S.Z. Gzhytskoho: Zb. nauk. pr.*, Lviv, 13. 2 (48), 330–335.

14. Lazarieva, L. M., Kovtun, V. A., Shtanhret, L. I. (2015). Analiz pokaznykiv yakosti medu zakhidnoho rehionu Ukrainy [Analysis of honey quality indicators in the western region of Ukraine]. *Veterynarna medytsyna*, 101, 57–59.

15. Brovarskyi, V. D., Losiev, O. M., Holovetskyi, I. I., Lutsiv, V. O. (2011). Yakist riznykh sortiv bdzholynoho medu torhovoii merezhi m. Kyieva [The quality of various varieties of bee honey of the Kyiv retail chain]. *Naukovyi visnyk LNUVMBT imeni S.Z. Gzhytskoho*, 13, 2 (48), 2, 23–27.

16. Kahanets, O. (2010). Otsinka medu za mizhnarodnymy ta natsionalnymy [Assessment of honey according to international and national criteria] *Prodovolcha industriia APK*, 1,

Мягка К. С., Ткачук С. А.

26–29. Available at: <http://elibrary.nubip.edu.ua/5416/1/100dkinc.pdf>).

17. Zappalà, M., Fallico, B., Arena, E., Verzera, A. (2005). Methods for the determination of HMF in honey: a comparison. *Food Control*, 16, 3, 273–277.

18. Nalyvaiko, P. A., Yurchenko, R. A., Vynarskyi, V. A., Alshakova, Y. D., Hladirev, V. V. Выявление фальсификации меда путем определения содержания 5-гидроксиметилдифурфура [Електронний ресурс]. Режим доступу: [https://butlerov.com/files/reports/2005/vol7/1/Nalivayko\\_15\\_10\\_2012\\_50/doc](https://butlerov.com/files/reports/2005/vol7/1/Nalivayko_15_10_2012_50/doc).

19. Truzzi, C., Annibaldi, A., Illuminati, S. [et all.] (2012). Determination of low levels of 5-(hydroxymethyl)-2-furaldehyde (HMF) in natural honey: comparison between the HPLC technique and the spectrophotometric white method. *Food science*, 77, 7, 784–790.

20. Karabournioti, S. The effect of heating on honeu HMF and invertase / S. Karabournioti, P. Zervalaki. *Apiacta*. 2004, 4. – Access mode: <http://www.fiitea.org/foundation/files/2001/Sofia%20KARABOURNIOTI,%20P.%20ZERVVALAKI.pdf>).

21. Tosi, E., Ciappini, M., Lucero, E. Ré, H. (2002). Honey thermal treatment effects on hydroxymethylfurfural content. *Food Chemistry*, 77, 1, 71–74.

22. Reyes Salas, E. O., Manzanilla Cano, J. A., Barceló Quintal, M. H. [et all.] (2006). Direct electrochemical determination of hydroxymethylfurfural (HMF) and application to honey

samples. *Journal Analytical Letters*, 39, 1, 161–171.

23. Serrano, S, Espejo, R, Villarejo, M., Jodral, M. L. (2007). Diastase and invertase activities in Andalusian honeys. *Food Science+technology*, 42, 1, 7679.

24. Vidican, C., Rotarescu, R. (2010). Impact assessment of thermal processing and storage conditions on enzymatic activity and HMF content in honey. *Carpathian. Journal of Food Science and Technology*, 2, 1–13.

25. Med natural'nij. Tehnichni umovi [Honey is natural. Technical specifications]. (2007). DSTU 4497:2005 from 12th December 2005. Kyiv: Derzhspozhyvstandard Ukraine.

26. Lazarieva, L. M. (2012). Kontrol yakosti ta bezpechnosti medu [Honey quality and safety control]. *Pasika*, 6, 10–11.

27. Voldřich, M., Rajchl, A., Čížková, H., Cuhra, P. (2009). Detection of Foreign Enzyme Addition into the Adulterated Honey. *Czech Journal Food Sciences*, 27, 280–282.

28. Gulera, A., Bakan, A., Nisbet, C., Yavuz, O. (2007). Determination of important biochemical properties of honey to discriminate pure and adulterated honey with sucrose (*Saccharum officinarum* L.) syrup. *Food Chemistry*, 105, 3, 1119–1125.

29. Tosi, E., Martinet, R, Ortega, M. [et all.] (2007). Honey diastase activity modified by heating. *Food Chemistry*, 106, 3, 883–887.

30. Kowalski, S, Lukasiewicz, M, Bednarz, S, Panuś, M. (2012). Diastase number changes during thermal and microwave processing of honey. *Journal Food Science*, 30, 1, 21–26.

Мягка К. С., Ткачук С. А.

31. Sak-Bosnar, M., Sakač, N. (2012). Direct potentiometric determination of diastase activity in honey. *Food Chemistry*, 135, 2, 827–831.

32. Kędzierska-Matysek, M., Florek, M., Wolanciuk, A [et all.] (2016). Characterisation of viscosity, colour, 5-hydroxymethylfurfural content and diastase activity in raw rape honey (*Brassica napus*) at different temperatures. *Journal of Food Science and Technology*, 53, 4, 2092–2098.

33. Missio da Silva, P, Gauche, C, Valdemiro Gonzaga, L [et all.] (2016). Honey: Chemical composition, stability and authenticity. *Food Chemistry*, 196, 1, 309–323.

34. Pasiyas, I. N., Kiriakou, I. K., Kaitatzis, A. [et all.] (2018). Effect of late harvest and floral origin on honey antibacterial properties and quality parameters. *Food Chemistry*, 242, 513–518.

35. Popek, S. A. (2002). Procedure to identify a honey type. *Food Chemistry*, 79, 3, 401–406.

36. Thrasyvoulou, A, Tananaki, C, Goras, G [et all.] (2018). Legislación de criterios y normas de miel. *Journal of Apicultural Research*, 57, 1: Special Issue: Honey, 88–96.

37. Adamchuk, L. O., Bilotserkivets, T. I. (2015). Fermentatyvna aktyvnist medu – oznaka yakosti ta naturalnosti [Enzymatic activity of honey is a sign of quality and naturalness]. *Bioresursy i pryrodokorystuvannia*, 7, 1, 2, 110–114.

38. Polishchuk, V. P., Losiev, O. M., Holovetskyi, I. I. (2013). Tekhnolohiia oderzhannia bdzholynoho medu ta metody laboratornoho doslidzhennia yoho yakosti

[Technology of obtaining bee honey and methods of laboratory research of its quality]. *Metodychni rekomendatsii*, Kyiv, Vipol, 116.

39. Kovalskyi, Yu. V., Kyryliv, Ya. I. (2011). Deiaki aspekty yakosti medu [Some aspects of honey quality]. *Zbirnyk naukovykh prats VNAU. Bezpeka produktiv kharchuvannia ta tekhnolohiia pererobky*, 11 (51), 157–160.

### ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛИПОВОГО МЕДА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ОБРАБОТКИ ПЧЕЛОСЕМЕЙ ФЛОРФЕНИКОЛОМ

К. С. Мягка, С. А. Ткачук

*Анотация.* Исследование

качества меда по органолептическим и физико-химическим показателям проводили в соответствии с методиками, указанными в ГСТУ 4497: 2005 «Мед натуральный. Технические условия». Исследовали такие показатели качества меда, как массовая доля воды, кислотность, диастазное число, содержание гидроксиметилфурфуrolа (ГМФ), массовая доля возобновляемых сахаров и массовая доля сахарозы.

При различных способах обработки пчелосемей флорфениколом в концентрации 0,1 г/кг согласно инструкции относительно препарата Флорон 10 %, установлено, что большинство из исследуемых физико-химических показателей соответствовали требованиям ГСТУ 4497: 2005. «Мед натуральный. Технические условия», кроме массовой доли воды при



Мягка К. С., Ткачук С. А.

скармливанні сиропу, масової доли сахарози.

Показатель масової доли води при скармливанні сиропу с флорфениколом склав  $21,97 \pm 0,03$  %. С такою масовою долей води мед заперещен к реалізації и не поддается довгочасному зберіганню.

Показатель масової доли сахарози склав  $9,17 \pm 0,13$  % в контрольній групі, при скармливанні сиропу с флорфениколом –  $8,23 \pm 0,09$  % и при обробці аерозолем –  $8,00 \pm 0,15$  %. Это підтверджує, что образці були отобраны из свежесыкаченого меда.

**Ключевые слова:** мед натуральний, флорфеникол, способи обробки, фізико-хімічні показателі

**PHYSICAL AND CHEMICAL INDICATORS OF LIPOVA HONEY DIFFERENT WAYS OF TREATMENT OF PEELS FLORPHENICOL /**

**K. S. Myagka, S. A. Tkachuk**

**Abstract.** The study of the quality of honey on organoleptic and physico-chemical parameters was carried out in accordance with the methods specified in GSTU 4497: 2005 "Natural honey. Technical conditions. Investigated such indicators of the quality of honey, as the

mass fraction of water, acidity, diastatic number, the content of hydroxymethylfurfural (GMP), the mass fraction of renewable sugars and the mass fraction of sucrose.

With different ways of treating bee colonies with florfenicol at a concentration of 0,1 g/kg according to the instructions regarding the drug Floron 10 %, it was established that most of the studied physico-chemical parameters met the requirements of GSTU 4497: 2005. "Natural honey. Technical conditions ", except for the mass fraction of water when syrup is fed, the mass fraction of sucrose.

The indicator of the mass fraction of water when feeding the syrup with florfenicol was  $21,97 \pm 0,03$  %. With such a massive amount of water, honey is banned for sale and is not amenable to long-term storage.

The indicator of the mass fraction of sucrose was  $9,17 \pm 0,13$  % in the control group, when feeding the syrup with florfenicol –  $8,23 \pm 0,09$  % and when treated with an aerosol –  $8,00 \pm 0,15$  %. This confirms that the samples were taken from freshly rolled honey.

**Key words:** natural honey, florfenicol, processing methods, physico-chemical parameters